

patenttitoimisto patent agency

KESPAT OY

PATENTTIHAKEMUS NRO 20035221

Hakemispäivä 26.11.2003

Hakija: Metso Paper, Inc.

Keksijät: Vesa Ahvenniemi, Juha Laitio

"Menetelmä ja järjestely rainanmuodostuskoneen päänniennissä"

KESPAT OY
PL 601
40101 JYVÄSKYLÄ

MENETELMÄ JA JÄRJESTELY RAINANMUODOSTUSKONEEN PÄÄNVIENNISSÄ

Keksinnön kohteena on menetelmä rainanmuodostuskoneen päänvien-
nissä, jossa rainasta muodostetaan päänvientinauha, joka siirre-
5 tään vetokohdan käsittävälle rainanmuodostuskoneen tuotanto-
osalle, ja jossa menetelmässä seurataan päänvientinauhan muodos-
tamista sekä sen siirtoa vetokohtaan, joka on sanotun tuotanto-
osan alussa, ja josta lähtien päänvientinauhaa vedetään pään-
viennissä tuotanto-osan lopussa olevaan pitokohtaan asti.
10 Keksinnön kohteena on myös vastaava järjestely rainanmuodostus-
koneen päänviennessä.

Eurooppapatenttihakemuksessa numero 1335067 esitetään menetelmä
ja järjestely rainan viemiseksi paperikoneen tuotanto-osalta
15 toiselle. Viennissä käytetään tunnetulla tavalla päänvien-
tinauhaa, joka leikataan rainasta. Hakemuksen mukaan päänvien-
tinauhan muodostamista seurataan esimerkiksi kameralla. Jos
jotain tavallisesti poikkeavaa ilmenee päänvientinauhassa tai
sen kulkuradassa, vaikutetaan ohjausjärjestelmän avulla pään-
20 vientinauhan muodostamiseen tai sen viemiseen seuraavalle
tuotanto-osalle. Havaitun poikkeavuuden perusteella voidaan
esimerkiksi säätää vesileikkausta joko käsin tai automaattises-
ti.

25 Järjestely on tarkoitettu päänvientinauhan muodostamisen seuran-
taan ja säätämiseen tuotanto-osien välillä. Kameralla voidaan
myös havaita, jos päänvientinauhan vienti seuraavan tuotanto-
osan alussa olevaan, vetokohdan muodostavaan telanippiin epäon-
nistuu. Kyseisen kohdan jälkeiset ongelmat jäävät kuitenkin
30 huomioimatta. Lisäksi esitetty automaattinen säätö on useimmiten
mahdotonta, jos päänviennin muodostaminen epäonnistuu kokonaan.
Näin siksi, että nykyisissä tuotantonopeuksissa päänviennin
aloittaminen tapahtuu silmänräpäyksessä. Jos päänvienti epäon-
nistuu välittömästi sen alkaessa, on muodostamisen säätäminen
35 siis ohjelmallisesti mahdotonta. Toisin sanoen esitetyllä
menetelmällä ja laitteistolla voidaan vain seurata päänviennin
yhtä osaa. Lukuisista säätömahdollisuuksista huolimatta säätämi-

nen on myös käytännössä usein mahdotonta, koska päänvienti kestää maksimissaan muutamia sekunteja.

Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada rainanmuodostuskoneen 5 päänvientiin uusi menetelmä, jolla voidaan päänviennin onnistumisen toteamisen lisäksi paikantaa ongelmakohdat. Lisäksi keksinnön tarkoituksena on aikaansaada rainanmuodostuskoneen päänvientiin uusi järjestely, jonka käyttäminen on entistä helpompaa, mutta jota voidaan hyödyntää aikaisempaa monipuoli-
10 semmin. Tämän keksinnön mukaisen menetelmän tunnusomaiset piirteet ilmenevät oheisesta patenttivaatimuksesta 1. Vastaavasti keksinnön mukaisen järjestelyn tunnusomaiset piirteet ilmenevät oheisesta patenttivaatimuksesta 7. Keksinnön mukaan päänvientiä seurataan koko tuotanto-osan pituudella, erityisesti sen
15 kriittisissä kohdissa. Lisäksi seurataan päänvientinauhan muodostamista edellisellä tuotanto-osalla. Menetelmällä saadaan varma tieto päänviennin onnistumisesta. Toisaalta ongelmatapauksissa ongelmakohdat voidaan paikantaa nopeasti. Menetelmä soveltuu lisäksi käytettäväksi erilaisissa päänvientisysteemeis-
20 sä. Keksinnön mukainen järjestely on helppo ottaa käyttöön ja edullisesti se liitetään rainanmuodostuskoneen koneenohjausjärjestelmään. Järjestelyllä saatujen havaintojen perusteella voidaan sitten säätää päänvientinauhan muodostamista ja viemistä tuotanto-osalla. Lisäksi järjestelmällä voidaan havaita myös
25 muut rainanmuodostuskoneesta tai sen apulaitteista johtuvat ongelmat.

Keksintöä kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisiin eräitä keksinnön sovelluksia kuvaaviin piirroksiin,
30 joissa

- Kuva 1 esittää periaatepiirroksena keksinnön mukaisen järjestelyn sovitettuna rainanmuodostuskoneen jälkikäsitte-
lyosan yhteyteen,
35 Kuva 2 esittää osasuurenoksen kuvan 1 rainanmuodostuskoneesta,

Kuva 3 esittää keksinnön mukaiseen järjestelyyn sovitettuna toisen rainanmuodostuskoneen jälkikäsitteilyosan yhteyteen.

5 Kuvassa 1 esitetään yhden rainanmuodostuskoneen jälkikäsitteily-
osa. Tavallisesti rainanmuodostuskoneet ovat paperi- tai karton-
kikoneita. Kuvan 1 vasemmassa reunassa esitetään ainoastaan
rainanmuodostuskoneen kuivatusosan 10 viimeinen kuivatussylinte-
ri 10', jotka vasten rainasta leikataan päänvientinauha. Ylei-
10 sesti päänviennessä rainasta ensin muodostetaan päänvientinauha,
joka siirretään vetokohdan käsittävälle rainanmuodostuskoneen
tuotanto-osalle. Peräkkäisinä tuotanto-osina kuvassa 1 esitetään
kuivatusosan 10 lisäksi esikalanterointi 12, päällystys 13 ja
kalanterointi 14, jonka jälkeen jälkikäsitelty raina rullataan
15 rullaimella 11. Tässä sovelluksessa kyse on siis niin sanotusta
onlinejälkikäsitteilystä, jossa raina ohjataan kuivatusosalta
heti jälkikäsitteilyyn ilman välirullausta. Tuotantomenetysten
minimoimiseksi varsinkin paljon epäjatkuvuuskohtia sisältävän
jälkikäsitteilyn päänvienti on saatava toimivaksi. Tosin keksin-
20 nön mukaista menetelmää voidaan soveltaa muuallakin kuin jälki-
käsitteilyyn liittyvien tuotantovaiheiden yhteydessä sekä niin
sanotuissa offlinejälkikäsitteilyissä.

Menetelmässä seurataan päänvientinauhan muodostamista sekä sen
25 siirtoa vetokohtaan 21 (kuva 2). Vetokohta on tuotanto-osan
alussa ja vetokohdasta lähtien päänvientinauhaa vedetään pään-
viennissä tuotanto-osan lopussa olevaan pitokohtaan 24 asti.
Keksinnön mukaan lisäksi seurataan kyseisen tuotanto-osan
päänviennin päättävää pitokohtaa 24 ja sen ympäristöä päänvien-
30 nin onnistumisen toteamiseksi. Tällöin saadaan varma tieto
päänviennin onnistumisesta, minkä jälkeen voidaan aloittaa
päänvientinauhan muodostaminen ja siirtäminen seuraavalle
tuotanto-osalle. Päänvientiä varten rainanmuodostuskoneeseen
kuuluu perättäisistä tuotanto-osista ensimmäisen tuotanto-osan
35 yhteyteen järjestetyt leikkausvälineet 16, jotka on tarkoitettu
päänvientinauhan leikkaamiseksi rainanmuodostuskoneella muodos-

tettavasta rainasta. Vastaavasti toisella tuotanto-osalla on vientivälineet 15 päänvientinauhan viemiseksi kyseisellä tuotanto-osalla. Käytännössä vientivälineet 15 muodostavat vetokohdan 21 toisen tuotanto-osan alkuun. Edelleen rainanmuo-
 5 dostuskoneeseen kuuluu tuotanto-osien välissä siirtovälineet 18 ensimmäisellä tuotanto-osalla muodostetun päänvientinauhan siirtämiseksi toisen tuotanto-osan vientivälineille 15. Siirtovälineillä päänvientinauha siis siirretään vientivälineille, jotka ulottuvat toisen tuotanto-osan lopussa olevaan pitokohtaan
 10 asti. Vientivälineillä tuotanto-osan läpi viedyn päänvientinauhan ollessa pitokohdassa on kyseisen tuotanto-osan päänvienti suoritettu. Rainanmuodostuskoneeseen kuuluu myös ohjauslaitteisto edellä mainittujen välineiden ohjaamiseksi, joita välineitä ja toimintaa kuvataan tarkemmin myöhemmin.

15

Vastaavasti järjestelyyn kuuluu tuotanto-osien välissä kamera-laitteet 26 päänvientinauhan muodostamisen sekä sen vetokohtaan 21 siirtämisen seuraamiseksi. Lisäksi järjestelyssä on muistilaitteet 27 kameralaitteilla 26 kuvatun kuvainformaation tallen-
 20 tamiseksi ja esittämiseksi halutulla tavalla. Keksinnön mukaan myös pitokohdan 24 yhteyteen on järjestetty kameralaitteet 26' päänviennin onnistumisen toteamiseksi, johon pitokohtaan 24 toisen tuotanto-osan päänvienti päättyy. Tällöin päänvientinauhan muodostamisen ja siirtämisen lisäksi voidaan varmistua
 25 päänvientinauhan saapuminen pitokohtaa, jolloin tuotanto-osan päänvienti on onnistunut.

Keksinnön mukaan päänvientinauhan muodostamista ja siirtoa sekä pitokohtaa 24 seurataan erikseen. Tätä varten kameralaitteisiin
 30 26 ja 26' kuuluu kolme kameraa 28, 29 ja 30. Ensimmäinen kamera 28 on järjestetty leikkausvälineiden 16 yhteyteen ja toinen kamera 29 vetokohdan 21 yhteyteen. Tällöin voidaan varmistua päänvientinauhan muodostumisen ja siirron onnistumisesta. Vastaavasti kolmas kamera 30 on sovitettu pitokohdan 24 yh-
 35 teyteen, jolloin päänvientinauha voidaan havaita olevan

tuotanto-osan lopussa. Käytännössä siis tuotanto-osan kriittisimpiä kohtia voidaan helposti seurata.

Myös onnistuneesta päännviennistä jää kuvainformaatio talteen, 5 mitä voidaan käyttää hyvien asetusten määrittämiseen. Järjestelyä tarvitaan kuitenkin erityisesti ongelmatilanteissa, joissa päännvienti jostain syystä epäonnistuu. Niinpä menetelmässä lisäksi seurataan jotain muuta valittua kohtaa kyseisellä rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalla. Tätä varten kameralait-
10 teisiin 26 ja 26' kuuluu lisäksi neljäs kamera 31, joka on sovitettu asetettavaksi valittuun kohtaan kyseisellä rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalla. Neljäs seurattava kohta valitaan edullisesti muilla kameroilla saadun kuvainformaation perusteella. Menetelmän mukaan päännvientiiä seurataan kuvaamalla eri
15 kohtia ja kuvauksessa saadut kuvainformaatiot tallennetaan ja esitetään synkronoituna tiettyyn päännvientinauhan kohtaan. Tällöin yhdellä silmäyksellä voidaan todeta päännvientinauhan eteneminen tuotanto-osalla. Käytettävissä olevien laitteiden tehon perusteella kuvainformaatio on yleensä tallennettava ennen
20 sen esittämistä. Tosin nykyisillä tehokkailla laitteilla informaatiota voidaan esittää reaaliaikaisena tallentamisen aikana, mikä nopeuttaa ongelmien ratkaisua.

Päännvienti on joka tapauksessa erittäin lyhytkestoinen prosessi, 25 jonka reaaliaikaisen kuvainformaation katselu antaa vain vähän informaatiota. Kuvainformaatiosta voidaan lähinnä todeta onnistuiko vai epäonnistuiko päännvienti. Toisin sanoen koko päännvientisekvenssi ajatetaan käytännössä aina läpi, jonka jälkeen eri laitteiden ohjausarvoja voidaan muuttaa. Niinpä päännviennissä
30 ilmetessä poikkeamia määritetään ongelmakohdan sijainti seurannassa talletetun kuvainformaation perusteella. Keksinnön mukaan ongelmakohdan sijainti määritetään aikasidotusta kuvainformaatios-
tiosta lasketun päännvientinauhan etenemismatkan perusteella. Käytännössä siirtovälineet toimivat yleensä luotettavasti,
35 jolloin ongelmakohdat ovat tavallisesti vientivälineillä. Tällöin vetokohtaan siirretty päännvientinauha etenee vientiväli-

neiden vetämänä. Päänvientinauhan katketessa se yllättäen löystyy, mikä havaitaan vetokohdan seurannassa. Toisin sanoen katkeamisen ja vetokohtaan siirtämisen välisen ajan päänvientinauha on edennyt tuotanto-osalla vientivälineiden nopeudella, 5 joka tiedetään tai on helposti selvitettävissä. Samalla tiedetään tuotanto-osan geometria, jonka perusteella voidaan määrittää päänvientinauhan kulkema reitti. Tällöin päänvientinauhan etenemisaika yhdistettynä tuotanto-osan geometriaan voidaan ongelmakohta määrittää hyvinkin tarkasti. Toisin sanoen pään-
10 vientinauhan etenemismatka sovitetaan seurattavaan rainanmuodostuskoneen tuotanto-osaan.

Kuvaan 2 on lisätty aikajana, joka esittää päänvientinauhan sijainnin etenemisajan funktiona. Aikajana on kullekin geomet-
15 rialle ominainen ja siihen vaikuttaa myös vientivälineiden nopeus. Kukin kamera tallentaa ajan, jolloin päänvienti alkoi ja jolloin kameran tilassa tapahtui muutos. Tällöin kameroiden kuvainformaatioiden perusteella voidaan määrittää kuinka kauan päänvientinauha eteni tuotanto-osalla ennen katkeamista. Kuvan
20 2 mukaisesta kuvaajasta voidaan siten helposti määrittää ongelmakohdan sijainti. Kuvaaja voi olla myös muistivälineissä, jolloin tehdyt asetusmuutokset päivittävät aikajanaa. Kuvaaja voi rainanmuodostuskoneella olla myös tulostettuna tauluna, jossa voi olla myös aikajanat eri tuotantonopeuksille.

25

Ongelman aiheuttaja voi löytyä kuvainformaation perusteella määritettyä kohtaa silmämääräisesti tarkasteltaessa. Mikäli ongelma jää selvittämättä, asetetaan keksinnön mukainen neljäs kamera kyseiseen kohtaan ja yritetään päänvientiä uudestaan.
30 Kamera voidaan sijoittaa hankaliinkin paikkoihin ja sitä voidaan käyttää myös päänviennin aikana. Kuvainformaatiota voidaan lisäksi muokata esimerkiksi kuvaa suurentamalla tai hidastamalla, mikä helpottaa ongelman selvittämistä. Ongelman aiheuttajan löytyessä vika voidaan helposti korjata. Lisäksi päänvientiä
35 voidaan säätää käyttämällä ohjauslaitteistoa 25, joka tavallisesti on rainanmuodostuskoneen koneenohjausjärjestelmä (kuva 1).

Käytännössä päänvientisekvenssi ajetaan aina alusta loppu. Toisin sanoen yhden ohjelmakierron aikana eri laitteiden ohjaukset on kytketty ja lomitettu toisiinsa, jotta nopeita toimintoja voidaan säätää tarkasti. Käytännössä laitteiden säätäminen 5 päänviennin aikana on siis mahdotonta. Sen sijaan päänvientiyri-
tysten välissä ohjausarvoja voidaan muuttaa ja laitteita muutenkin huoltaa tai korjata.

Kuvassa 1 esitetään periaatteellisesti järjestelyn kokoonpanoa. 10 Keksinnön mukaan kameralaitteiden 26 ja 26' muistilaitteet 27 on yhdistetty ohjauslaitteistoon 25 rainanmuodostuskoneen ominaisuuksien ja kuvainformaation yhdistämiseksi. Käytännössä siis kunkin tuotanto-osan geometria, tuotantoasetukset ja rainan laatu sisällytetään tallennettavaan kuvainformaatioon. Onnis-
15 tunutta päänvienttiä ja siihen liittyviä asetuksia voidaan siten myöhemmin käyttää hyväksi päänvienttiä säätäessä. Toisin sanoen tietylle rainalaatua varten voidaan ennalta määrittää sopivat oletusarvot esimerkiksi lajinvaihdossa tai uuden tuotanto-osan käynnistyksessä.

20

Tavallisesti muistivälineet 27 muodostuvat tietokoneesta 27', joka sisältää laitteet kuvainformaation käsittelemiseksi ja tallentamiseksi. Lisäksi tietokoneeseen 27' on liitetty näyttö-
25 laite 32, jolla edullisesti esitetään kaikkien kameroiden kuvainformaatio synkronoituna samaan päänvientinauhan kohtaan. Lisäksi keksinnön mukaan rainanmuodostuskoneen eri tuotanto-osien kameralaitteet on yhdistetty yhdeksi kokonaisuudeksi järjestettyihin muistilaitteisiin. Toisin sanoen yhdellä järjes-
telmällä voidaan tallentaa jokaisen tuotanto-osan kuvainformaatiot, joita sitten voidaan käsitellä ja tarkastella kunkin
30 tuotanto-osan päänviennin aikana tai jälkikäteen. Tämä yksinkertaistaa järjestelyä ja vähentää kustannuksia. Muistivälineet 27 voidaan myös yhdistää esimerkiksi Internetin välityksellä etätyökaluun 33, jolloin päänviennin seuranta ja ongelmanratkai-
35 su voidaan tehdä etäkäyttönä.

Seuraavassa kuvataan tarkemmin yhtä tuotanto-osaa viittaamalla kuvaan 2, jossa esitetään kuvan 1 jälkikäsitteilyosaan kuuluva päällystys 13. Tässä käytetään kolmea kameraa 28 - 30, jotka on sijoitettu edellä kuvattujen kriteerien mukaisesti. Kyseistä 5 päällystystä edeltää esikalanterointi 12. Esikalenterilta 19 päänvientinauha johdetaan alas hylynkäsitteilyyn. Ensimmäisellä kameralla 28 seurataan päänvientinauhan irrotusta esikalanterin 19 telalta 20. Irrotettu päänvientinauha siirretään kohti päällystystä 13 siirtovälineillä 18, jotka tässä muodostuvat 10 kahdesta perättäisestä alipainehihnakuljettimesta 18'. Siirtovälineillä 18 päänvientinauha siirretään vientivälineille 15, jotka muodostavat vetokohdan 21. Tässä vientivälineet 15 muodostuvat köysivienneistä 17, jotka muodostavat köysinipin päällystytksen 13 alkuun. Käytännössä päänvientinauha etenee köysivien- 15 tien 17 välissä. Päänvientinauha syötetään hiukan vinossa köysinippiin, jolloin vain päänvientinauhan alkuosan kulkee köysivienneissä muun osan tullessa keskempänä rainanmuodostuskonetta. Köysinipin kohdalla on toinen keksinnön mukainen kamera 29, jonka kuvainformaation perusteella tiedetään tarkasti 20 milloin päänvientinauha siirtyy vientivälineille 15. Vientivälineet 15 vetävät päänvientinauhan päällystytksen 13 lopussa olevaan pitokohtaan 24, jossa päänvientinauha ajetaan alas hylynkäsitteilyyn. Pitokohdan 24 yhteyteen on järjestetty kolmas keksinnön mukainen kamera 30, jolla voidaan siten havaita 25 päänviennin onnistuneen kyseisellä tuotanto-osalla eli tässä tapauksessa päällystyksessä 13.

Ongelmatilanteissa, kuten päänvientinauhan katketessa kesken päänviennin ongelma havaitaan varsinkin ensimmäisellä tai 30 toisella kameralla päänvientinauhan yllättäen löystyessä. Toisaalta rainanmuodostuskoneen ominaisuudet tunnettaessa tiedetään päänvientiin kuluva aika kyseisellä tuotanto-osalla, jolloin tiedetään milloin kolmannella kameralla pitäisi havaita päänvientinauha. Käytännössä vetokohdan menon ja katkeamisen 35 välisen ajan päänvientinauha on siis edennyt tietyllä nopeudella tietyn matkan, johon kulunut aika voidaan määrittää kameroilla

saatujen kuvainformaatioiden perusteella. Lisäksi rainanmuodostuskoneen rakenne tunnettaessa matkan perusteella voidaan määrittää todennäköinen katkeamiskohta. Siis kohta, johon päänvientinauha oli edennyt edellä mainitussa ajassa. Kyseinen 5 kohta tarkistetaan ja tehdään tarvittaessa huolto- ja säätötoimenpiteitä. Mikäli ongelma jää selvittämättä silmämääräisellä tarkistuksella, sijoitetaan ongelmakohtaan keksinnön mukainen neljäs kamera. Esimerkiksi tarkasta hidastuskuvasta voidaan nähdä hyvin pian ongelman aiheuttaja. Tarvittaessa neljättä 10 kameraa siirretään tai käytetään jopa useampaa kameraa. Kuvassa 2 esitetään kaksi esimerkkisijaintia neljännelle kameralle 31. Päällystyksessä kriittisiä kohtia ovat päällystysasema ja kosketukseton kuivain. Päänvientinauhan etenemisajan perusteella määritetty matka voidaan laskea myös pitokohdasta taaksepäin, 15 mikä tekee ongelmakohdan määrittämisestä entistä tarkemman. Kuvissa 1 ja 3 kameroiden 28 - 31 sijaintia on kuvattu ympyröidyillä nuolilla.

Kuvassa 3 esitetään keksinnön mukainen järjestely sovitettuna 20 toisenlaiseen jälkikäsitteilyosaan. Toiminnallisesti samanlaisista osista on käytetty samoja viitenumeroita. Alaspäin osittavilla nuolilla kuvataan tässäkin päänvientinauhan ja koko rainan ohjaamista alas hylynkäsitteilyyn. Myös kuvan 3 jälkikäsitteilyosissa 12 - 14 käytetään vientivälineinä 15 köysivientejä 17 ja 25 siirtovälineinä 18 alipainehihnakuuljettimia 18'. Tässä käytetään lisäksi yhden kosketuksen pitokohtaa 24, jolloin vientivälineiden 15 ja pitokohdan 24 välinen nopeusero ei haittaa päänvientiä, mikä tekee päänviennistä entistä luotettavamman.

30 Keksinnön mukaisen järjestelyn käyttöönotto tehtaalla on jälkiasennettunakin yksinkertaista ja nopeaa. Tarvittaessa järjestetään ennakoivaa koulutusta ja käytetään oletusasetuksia. Käytännössä järjestely voidaan jopa erikseen myydä päänvientituotteena koneenohjausjärjestelmästä riippumatta. Järjestely on 35 lähinnä tarkoitettu päänvientiyritysten automaattiseen kuvaukseen, jolloin kamerat on asennettu kiinteästi rainanmuodostusko-

neeseen. Signaali kuvauksen aloittamiseen saadaan esimerkiksi vientivälineiden ohjauksesta. Toisaalta kameroiden reaaliaikais-
ta kuvainformaatiota voidaan käyttää tuotanto-osien seuraamiseen
ilman tallennusta, joka aloitetaan päänvientiä käynnistettäessä.
5 Esimerkiksi tuotanto-osan ensimmäisen päänvientipuhalluksen
käynnistäminen käynnistää myös seurannan. Toisin sanoen järjes-
telmä liitetään rainanmuodostuskoneen päänvientisekvenssiin,
jolloin tallennus on automaattista. Käytännössä päänvientiyri-
tyksistä tallennettua kuvainformaatiota on helppo ja nopea
10 katsella. Jokainen päänvientiyritys tallennetaan omaksi tiedos-
toksi ja kaikkia kameroita pystytään nopeasti katselemaan yhtä
aikaa synkronoituna. Kuvainformaatiota voidaan edelleen tallet-
taa eri tiedostomuodoissa eri tallennusvälineisiin tai jopa
siirtää tehtaan ulkopuolelle analysoitavaksi.

15

Jo nyt kaikkien neljän kameran kuvainformaation yhtäaikainen
seuraaminen nauhoituksen aikana on käytännössä mahdollista.
Kameroiden edelleen kehittyessä saavutetaan entistä suuremmat
kuvausnopeudet ja pitemmät tallennusajat. Toisaalta muistika-
20 pasiteetin lisäys mahdollistaa myös kameroiden määrä lisäämisen
ainakin kahdeksaan tai jopa kahteentoista kameraan. Käytännössä
kuvainformaatioon sisältyy ainakin kuvausaika. Haluttaessa
voidaan tallentaa myös kuvauksen syy, joka voi olla esimerkiksi
koneohjauksesta peräisin oleva käynnistys tai katkosta aiheutuva
25 käynnistys tai manuaalinen käynnistys. Päänviennin ollessa
erittäin nopea prosessi, käytännössä viiden sekunnin kuvausaika
ulkoisesta signaalista eteenpäin on riittävä. Pisimpiinkin
nykyisiin päänvienteihin kuuluu aikaa noin kaksi sekuntia.

30 Järjestelyssä kukin kamera on digitaalinen kamera, edullisesti
digitaalinen suurnopeuskamera. Vaikeista olosuhteista johtuen
kameroissa on kotelo ja liitäntä paineilmajäähdytykselle. Tosin
nykyisiä kameroita voi käyttää ilman koteloa ainakin rainanmuo-
dostuskoneen kuivassa päässä. Kameroihin voidaan järjestää myös
35 hahmontunnistus, mikä helpottaa päänvientinauhan seuranta.
Käytännössä kamerat yhdistetään johtimin muistivälineisiin,

mutta myös langattomia tekniikkoja voidaan käyttää. Varsinkin siirrettävät eli niin sanotut neljännet kamerat ovat edullisesti langattomia, jolloin ne voidaan helposti ja nopeasti asettaa eri paikkoihin. Käytettävät kamerat voivat olla lähes minkälaisia tahansa. Esimerkiksi Ikegami:n valmistaman kameran herkkyys on 0,02 lux at f1 ja sillä voi ottaa 50 puolikuvaa kamerasegmentissä. Käytännössä myös täysresoluutio-, tuplanopeus- ja lämpökamerat ovat mahdollisia.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä rainanmuodostuskoneen päävientiennissä, jossa rainasta muodostetaan päävientinauha, joka siirretään vetokohdan (21) käsittävälle rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalle (10, 12 - 14), ja jossa menetelmässä seurataan päävientinauhan muodostamista sekä sen siirtoa vetokohtaan (21), joka on sanotun tuotanto-osan (10, 12 - 14) alussa, ja josta lähtien päävientinauhaa vedetään päävientiennissä tuotanto-osan (10, 12 - 14) lopussa olevaan pitokohtaan (24) asti, tunnettu siitä, että menetelmässä lisäksi seurataan kyseisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) päävientiennin päättävää pitokohtaa (24) ja sen ympäristöä päävientiennin onnistumisen toteamiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että päävientinauhan muodostamista ja siirtoa sekä pitokohtaa seurataan erikseen.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lisäksi seurataan jotain muuta valittua kohtaa kyseisellä rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalla (10, 12 - 14).
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että päävientiiä seurataan kuvaamalla eri kohtia ja kuvauksessa saadut kuvainformaatiot tallennetaan ja esitetään synkronoituna tiettyyn päävientinauhan kohtaan.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että päävientiennissä ilmetessä poikkeamia määritetään ongelmakohdan sijainti seurannassa talletetun kuvainformaation perusteella.
6. Jonkin patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ongelmakohdan sijainti määritetään aikasidotusta kuvainformaatiosta lasketun päävientinauhan etenemismatkan

perusteella, joka etenemismatka sovitetaan seurattavaan rainanmuodostuskoneen tuotanto-osaan (10, 12 - 14).

7. Järjestely rainanmuodostuskoneen pääviennissä, johon
5 rainanmuodostuskoneeseen kuuluu
- perättäiset tuotanto-osat (10, 12 - 14), joista ensimmäisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) yhteydessä on leikkausvälineet (16) päänvientinauhan leikkaamiseksi rainanmuodostuskoneella muodostettavasta rainasta,
 - 10 - toisella tuotanto-osalla (10, 12 - 14) vientivälineet (15) päänvientinauhan viemiseksi kyseisellä tuotanto-osalla (10, 12 - 14), jotka vientivälineet (15) muodostavat vetokohdan (21) toisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) alkuun,
 - tuotanto-osien (10, 12 - 14) välissä siirtovälineet (18)
 - 15 ensimmäisellä tuotanto-osalla (10, 12 - 14) muodostetun päänvientinauhan siirtämiseksi toisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) vientivälineille (15),
 - toisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) lopussa pitokohta (24), jonne asti vientivälineet (15) on sovitettu ulottumaan, ja
 - 20 - ohjauslaitteisto (25) välineiden (15, 16, 18) ohjaamiseksi, järjestelyyn edelleen kuuluessa
 - tuotanto-osien (10, 12 - 14) välissä kameralaitteet (26) päänvientinauhan muodostamisen sekä sen vetokohtaan (21) siirtämisen seuraamiseksi, ja
 - 25 - muistilaitteet (27) kameralaitteilla (26) kuvatus kuvainformaation tallentamiseksi ja esittämiseksi halutulla tavalla, tunnettu siitä, että myös pitokohdan (24) yhteyteen on järjestetty kameralaitteet (26') pääviennin onnistumisen toteamiseksi, johon pitokohtaan (24) toisen tuotanto-osan (10, 12 - 14)
 - 30 päänvienti päättyy.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että kameralaitteisiin (26, 26') kuuluu kolme kameraa (28 - 30), joista ensimmäinen kamera (28) on järjestetty leikkausvälineiden
35 (16) yhteyteen, toinen kamera (29) vetokohdan (21) yhteyteen ja kolmas kamera (30) pitokohdan (24) yhteyteen.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että kameralaitteisiin (26, 26') kuuluu lisäksi neljäs kamera (31), joka on sovitettu asetettavaksi valittuun kohtaan kyseisellä rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalla (10, 12 - 14).

5

10. Jonkin patenttivaatimuksen 7 - 9 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että muistilaitteet (27) on yhdistetty ohjauslaitteistoon (25) rainanmuodostuskoneen tuotanto-osan (10, 12 - 14) ominaisuuksien ja kuvainformaation yhdistämiseksi.

10

11. Jonkin patenttivaatimuksen 7 - 10 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että rainanmuodostuskoneen eri tuotanto-osien tuotanto-osalla (10, 12 - 14) kameralaitteet (26, 26') on yhdistetty yhdeksi kokonaisuudeksi järjestettyihin muistilaitteisiin (27).

12. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että kukin kamera (28 - 31) on digitaalinen kamera, edullisesti digitaalinen suurnopeuskamera.

(57) TIIVISTELMÄ

Keksintö koskee menetelmää rainanmuodostuskoneen päännviennissä, jossa rainasta muodostetaan päännvientinauha. Päännvientinauha siirretään vetokohdan (21) käsittävälle rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalle (10, 12 - 14). Menetelmässä seurataan päännvientinauhan muodostamista sekä sen siirtoa vetokohtaan (21). Menetelmässä lisäksi seurataan kyseisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) päännviennin päättävää pitokohtaa (24) ja sen ympäristöä päännviennin onnistumisen toteamiseksi. Keksintö koskee myös vastaavaa järjestelyä.

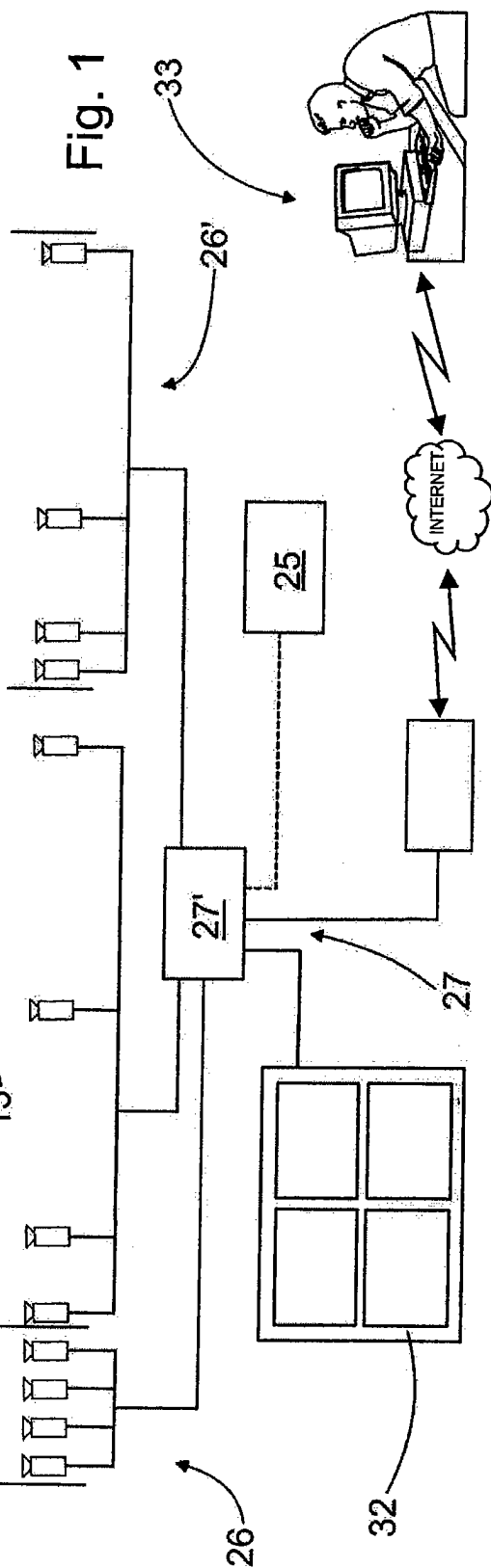
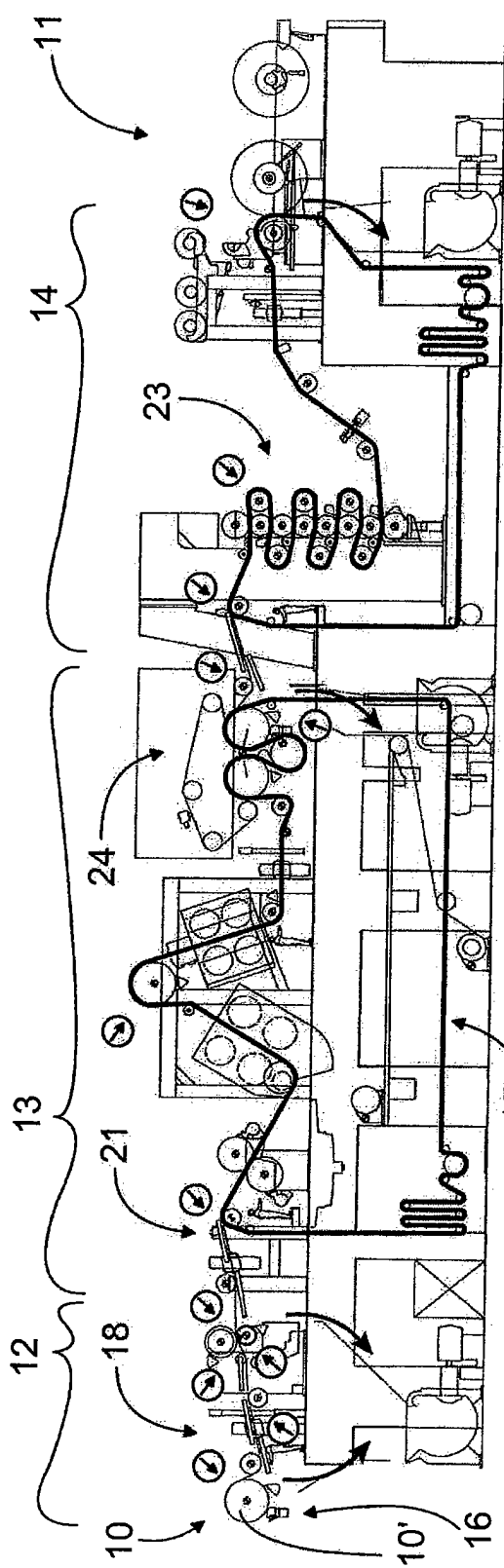


Fig. 1

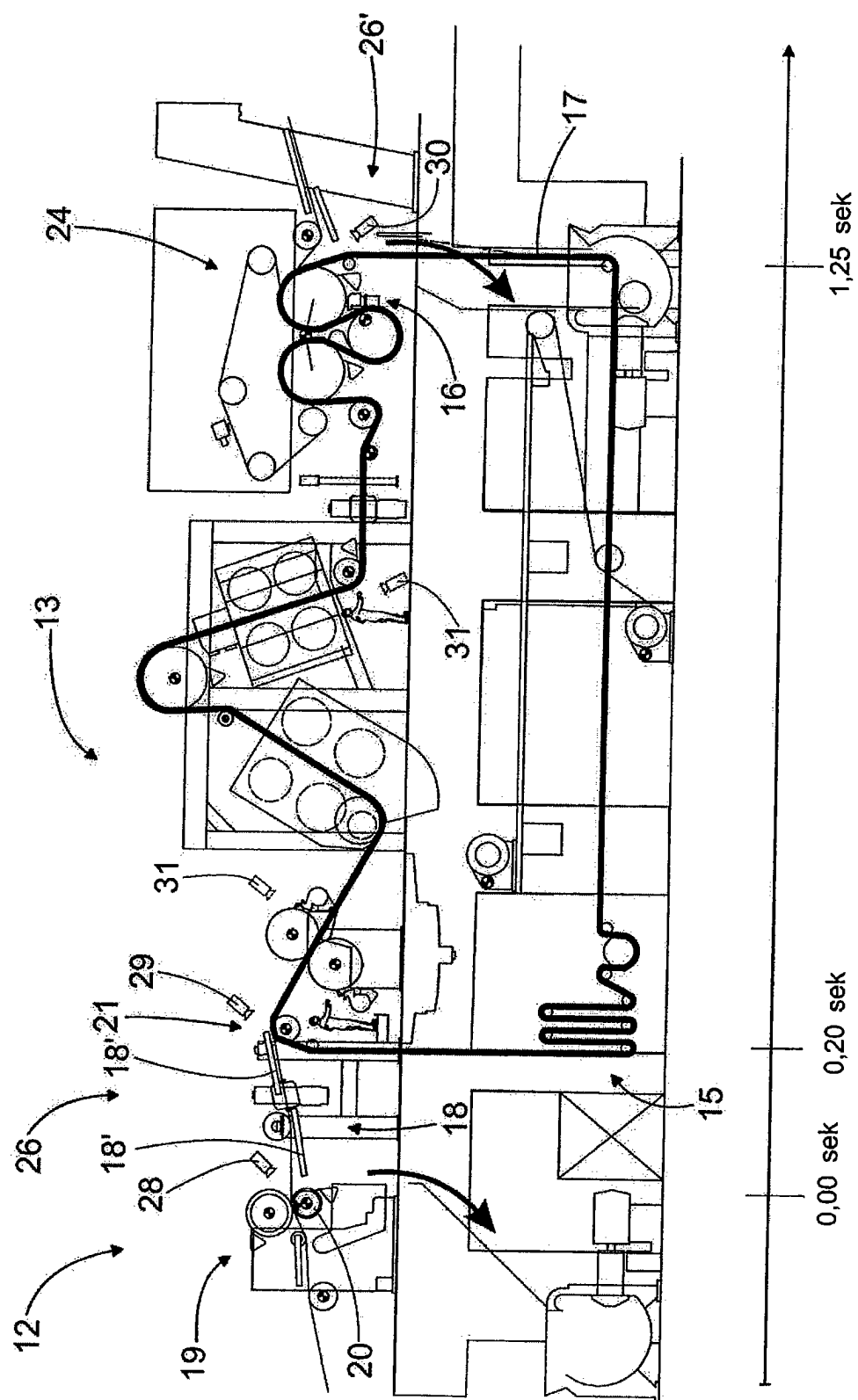


Fig. 2

